

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-371384

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl. C23F 1/00
 B08B 3/02
 B08B 7/00
 C03C 15/00

(21)Application number : 2001-182723

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.06.2001

(72)Inventor : TAKAHARA YOICHI
 OSAWA TOSHIYUKI
 KANEKO TOSHITERU
 IKEDA HAJIME

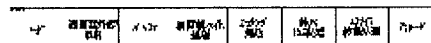
(54) METHOD OF TREATING TABULAR SUBSTRATE WITH FLUID, AND TREATMENT APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that a conventional etching process for patterning a thin film with fluid causes defects originating from foreign matters precipitated by a treatment fluid which is projected to the back side.

SOLUTION: This method of treating the tabular substrate for preventing generation of the foreign matters is characterized by supplying an aqueous solution including one or more selected from hydrogen fluoride, ammonium fluoride, sulfuric acid, hydrochloric acid, nitric acid, ammonia, organic alkali, hydrogen peroxide, or ozone, to the back side, before etching, in order to remove the organic material which adheres to the back side, and consequently making the back side hydrophilic.

図 3



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-371384

(P2002-371384A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002.12.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ* (参考)
C 2 3 F 1/00	1 0 1	C 2 3 F 1/00	1 0 1 3 B 1 1 6
B 0 8 B 3/02		B 0 8 B 3/02	C 3 B 2 0 1
		7/00	4 G 0 5 9
C 0 3 C 15/00		C 0 3 C 15/00	B 4 K 0 5 7
			Z
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-182723(P2001-182723)

(22) 出願日 平成13年6月18日 (2001.6.18)

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 ▲高▼原 洋一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 大澤 俊之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状基板の流体処理方法および処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 薄膜パターンを流体によるエッチング処理工程では、裏面に照射した処理流体により異物が析出し、不良の原因となる。

【解決手段】 エッチング処理前に、裏面に付着した有機物を除去するため、フッ化水素またはフッ化アンモニウム、硫酸、塩酸、硝酸、アンモニア、有機アルカリ、過酸化水素、またはオゾンの中から選ばれた1種以上を含む水溶液を裏面に供給する事により裏面を親水化することで異物の発生を防止できる。

図 3

図 3	表面露出部 露出	ハット	表面親水化 処理	エッチ 処理	熱水 洗浄	2247 乾燥処理	7/18-9
-----	-------------	-----	-------------	-----------	----------	--------------	--------

【特許請求の範囲】

【請求項1】被処理基板の裏面を親水化処理する工程と、前記被処理基板のデバイス面を流体によりエッチングする工程を有することを特徴とする板状基板の流体処理方法。

【請求項2】被処理基板の裏面の有機物を除去処理する工程と、前記被処理基板のデバイス面を流体によりエッチングする工程を有することを特徴とする板状基板の流体処理方法。

【請求項3】前記被処理基板の裏面を処理する工程が、フッ化水素またはフッ化アンモニウム of の少なくとも1種類以上を含有する水溶液を前記被処理基板の裏面の供給する工程であることを特徴とする請求項1または2に記載の板状基板の流体処理方法。

【請求項4】前記被処理基板の裏面を処理する工程が、硫酸、塩酸、硝酸、アンモニア、有機アルカリ、過酸化水素、またはオゾンの中から選ばれた少なくとも1種類以上を含有する水溶液を、前記被処理基板の裏面に供給する工程であることを特徴とする請求項1または2に記載の板状基板の流体処理方法。

【請求項5】前記被処理基板の裏面を処理する工程が、更に前記被処理基板の裏面に紫外線を照射してなる工程であることを特徴とする請求項3または4に記載の板状基板の流体処理方法。

【請求項6】前記被処理基板の裏面を処理する工程が、処理終了後の基板裏面において純水による接触角が10度以下なるようにする工程であることを特徴とする請求項1または2に記載の板状基板の流体処理方法。

【請求項7】板状なる被処理基板の両面を処理するための第1槽と、バッファ領域である第2槽と、前記被処理基板を処理するための第3槽と、該被処理基板にリンス処理を行うための第4槽と、該被処理基板を乾燥処理するための第5槽とを備え、前記第1槽には前記被処理基板の両面に対して紫外線を照射するための手段を有し、前記第3槽には前記被処理基板の両面にエッチング溶液を供給する手段を有してなることを特徴とする板状基板の処理装置。

【請求項8】前記被処理基板の裏面に供給するエッチング溶液が、フッ化水素またはフッ化アンモニウム of の少なくとも1種類以上を含有する水溶液であることを特徴とする請求項7に記載の板状基板の処理装置。

【請求項9】前記被処理基板の裏面に供給するエッチング溶液が、硫酸、塩酸、硝酸、アンモニア、有機アルカリ、過酸化水素、またはオゾンの中から選ばれた少なくとも1種類以上を含有する水溶液であることを特徴とする請求項7に記載の板状基板の処理装置。

【請求項10】前記紫外線を照射するための手段が、前記被処理基板の表面に対してエキシマUVランプを用いて行い、かつ前記被処理基板の裏面に対して低圧水銀ランプを用いて行うことを特徴とする請求項7に記載の板

状基板の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、液晶ディスプレイの用いられる板状基板等の流体によるエッチング処理に係り、特に基板裏面における異物の発生を防止する流体処理方法及びその処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に液晶基板等、薄膜をパターンニングするための流体によるエッチング処理工程は、レジストや窒化膜等をマスクとして、薄膜を薬液でエッチング除去する工程である。例えば、コンタクトホールは、絶縁膜としての珪酸薄膜を成膜し、レジストでパターンニングし、フッ化水素酸とフッ化アンモニウムの混合液により珪酸膜をエッチングすることで形成される。

【0003】上記エッチング工程は流体処理工程であるため、被処理基板を回転させながら、薬液、純水、窒素等を順次スプレーして処理するスピンドル方式(1)や、平流方式で被処理基板を搬送しながら薬液、純水等を順次スプレーし、エアナイフ等で乾燥して上記処理を行う方法(2)が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来技術において、基板表面を薬液処理する際、裏面は成膜されていないためガラス面であり、薬液が回りこむことにより、部分的にエッチングされる。特に、珪酸膜のエッチングにフッ化水素酸やフッ化アンモニウムを含有する薬液で処理した場合、基板裏面も珪酸を含有する化合物であるため、表面の珪酸膜と同様にエッチングされる。そのため、薬液が回り込んだ部分だけがエッチングされ、基板に段差が出来てしまう。基板裏面に回り込まないようにすることは装置構造上複雑となり、実用的でないため、強制的に基板裏面全面に薬液を照射し、裏面全面を均一にエッチングする方法が採用されている。

【0005】しかしながら、基板には珪酸以外に、アルミニウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム等のフッ化物を生成しやすい成分元素が含有されており、これらのフッ化物は溶解度が小さく析出しやすい。そのため、エッチング直後にフッ化物の析出物が発生し、異物として裏面に付着するという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、異物の発生原因を調査し、その発生メカニズムを解明し、発生防止方法を発明したものである。

【0007】まず、裏面のエッチングによる異物発生メカニズムについて説明する。図1に異物発生フローを示す。レジストでパターンニングされた基板の表面は塗れ性を溶すために紫外線照射等により親水化処理がなされる。紫外線照射により基板表面の有機物は除去されるが、基板の裏面は紫外線が照射されないため有機物

は除去されず、撈水面である。

【0008】次いで、エッチング液が基板の両面に照射されると、基板裏面には気泡が付着する。気泡の内部の基板面は撈水面であり、気泡の外部の基板面は、エッチングが進行し下地と共に有機物が除去されるため、親水面となる。基板がエッチングされると、珪素は液中に溶解するが、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウムなどの成分はフッ化物となり、これらは溶解度が小さいため析出し始める。これらは疎水性であるため、エッチングの進んだ親水性の部分には付着しにくく、撈水面に接している気泡の界面に集中しやすくなり、気泡の基板に接している界面部分に析出するため、リング状になる。

【0009】さらにエッチングが進行すると共に、リング状に析出した部分を核としてフッ化物が析出し、エッチング処理が終了した段階では、投光機による斜光を用いて観察できる程度の異物となる。

【0010】上記発生メカニズムから、リング状に析出した異物の発生防止には、基板投入時の気泡の発生を防止する必要がある。従って、被処理基板の裏面を親水化した後に、エッチング処理を行うことで裏面異物の発生を防止できる。

【0011】また、被処理基板の裏面を親水化する手法として、フッ化水素又はフッ化アンモニウムの少なくとも1成分以上を含有する水溶液を、被処理基板の裏面に照射することで達成できる。上記水溶液の濃度はフッ化水素の場合1%以下で十分であり、エッチングレートが早い濃度では効果が無い。析出物が発生しない程度の濃度以下にする必要がある。

【0012】また、被処理基板の裏面を親水化する手法として、裏面の有機物を除去することで達成でき、硫酸または塩酸または硝酸または過酸化水素またはオゾンの

少なくとも1成分以上を含有する水溶液を照射することにより達成できる。

【0013】また、被処理基板の裏面を親水化する手法として、被処理基板の裏面に紫外線を照射する事でも達成できる。

【0014】被処理基板の親水化の程度は、純水を用いたときの接触角として10度以下にする必要がある。望ましくは、5度以下が良い。上記裏面の親水化の手法または、有機物の除去手法は、上記手法に限定される物ではない。他の方法により親水化または有機物を除去する事で目的は達成できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。

(実施例1) 図2に本実施例で用いた装置の概略を示す。装置は平流し方式で、第1槽はエキシマUVランプにより基板表面に紫外線照射し、低圧水銀ランプにより基板裏面に紫外線を照射する構造となっている。第2槽は第1槽の紫外線照射領域と第3槽のエッチングを行うウェット領域とを離すためのバッファ領域である。第3槽はエッチング液を基板の両面に照射する槽であり、デバイス面の加工を行う。第4槽は第3槽での薬液を除去するための純水照射領域であり、ここでは、洗浄を行うために両面にバブルジェットスプレーを行った。第5槽は乾燥のためのエアナイフ槽である。

【0016】上記装置を用いてエッチング処理を行い、処理後の基板裏面に発生したリング状異物の個数を従来処理と比較し表1にまとめた。本発明による方法によりリング状異物は全く発生しなかった。

【0017】

【表1】

表1

処理方法	異物発生密度(個/cm ²)
従来方法	6.0
本発明(実施例1)	0.0
本発明(実施例2)	0.0

【0018】(実施例2) 図3に本実施例で用いた装置の概略を示す。装置は平流し方式で、第1槽は表面をエキシマUVにより紫外線照射する構造となっている。第2槽は紫外線照射領域とエッチングのウェット領域を離すためのバッファ領域である。第3槽は、基板の裏面に0.5wt%のフッ酸水溶液を照射する槽であり、裏面の親水化を行う。第4槽はエッチング液を基板の両面に照射する槽であり、デバイス面の加工を行う。第5槽は第4槽での薬液を除去するための純水照射領域であり、ここでは、洗浄を行うために両面にバブルジェットスプレー

を行った。第5槽は乾燥のためのエアナイフ槽である。

【0019】上記装置を用いてエッチング処理を行い、処理後の基板裏面に発生したリング状異物の個数を従来処理と比較し表1にまとめた。本発明による方法によりリング状異物は全く発生しなかった。

【0020】(実施例3) 図4に本実施例で用いた装置の概略を示す。装置は平流し方式で、第1槽はローダであり、第2槽は表面をエキシマUVにより親水化する構造となっている。本実施例ではエキシマUVを用いたが、ここで表または裏または両方のUVはエキシマUV

でなく低圧水銀の紫外線ランプでも同様の効果が得られる。また第2槽は必須ではなく、省略することも可能である。第3槽は紫外線領域とエッチングのウェット領域を離すためのバッファ領域である。第4槽は基板の裏面に薬液を接触させて親水化する領域である。

【0021】本実施例では希フッ酸を用いた。ここで基板が有機物等の疎水性物質で汚れていると十分な親水化が行われないので、何らかの薬液を使用することが望ましいが、事前のUV処理があった場合などは純水だけでも十分に親水化が為される。薬液としては、硝酸、過酸化水素、硫酸、オゾン水を用いて有機物を酸化除去する方法や、希フッ酸、薄いバッファードフッ酸を用いて基板であるガラスを溶解してエッチングリフトオフにより有機物を除く方法、またアンモニア水、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイド、モノエタノールアミン(2-アミノエタノール)などのアルカリ性水溶液を用いて有機物とガラスの両方を溶解する方法、エタノール、メタノール、イソプロピルアルコール、メトキシメチルブタノール等のアルコールや酢酸、蔞酸、界面活性剤等を用いて有機物を除去する方法、炭酸アンモニウムなどの揮発性塩を添加して表面張力を下げる方法も同様の効果を上げることは言うまでもない。

【0022】親水化した後、溶液は乾燥除去しても良いし、濡れたままエッチングを開始しても良い。本実施例では乾燥せず、濡れたままエッチングを開始した。乾燥させるために、第4槽にはエアナイフを設置することも有効である。エアナイフは、液切りローラや液除去板でも同様な効果を生むことは言うまでもない。

【0023】裏面に薬液を塗布するための機構は、スリット状のノズルを使う方法、液溜まりに接触させる方法、基板全体を液浴に浸す方法、スプレーで吹き付ける

方法などがあるが、いずれを使用しても同じである。本実施例では基板裏面を液溜まりに接触させる方法を採用した。上記の薬液処理は単一で行うのみならず、組み合わせて使用することもできる。例えばアルカリ溶液で処理した後、水洗してからエッチング処理を始めることや、純水で事前に濡らしておいてから希フッ酸で処理するなどの方法が考えられる。

【0024】エッチング槽は使用に応じて薬液濃度が変化することになるため、濃度コントローラを設置することが望ましい。ただし裏面親水化処理槽からエッチング槽への薬液持ち込み量が十分正確に一定であればこれは必要ない。上記装置を用いてエッチングを行い、処理後の基板裏面に生じた異物を観察したところ、異物はまったく生じなかった。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、基板裏面における異物発生メカニズムを説明するための図である。

【図2】第1の実施例である液体を用いた板状基板の処理を説明するための装置構成を示す図である。

【図3】第2の実施例である液体を用いた板状基板の処理を説明するための装置構成を示す図である。

【図4】第3の実施例である液体を用いた板状基板の処理を説明するための装置構成を示す図である。

【符号の説明】

1…ガラス基板、2…レジストパターン、3…裏面、4…裏面に付着した有機物、5…表面に付着した有機物、6…裏面に付着した気泡、7…裏面に析出した異物、8…UVランプ、9…表面薬液照射ノズル、10…裏面薬液照射ノズル、11…表面薬液、12…裏面薬液、13…表面リンスノズル、14…裏面リンスノズル、15…表面エアナイフ、16…裏面エアナイフ

【図2】

図2

1	表面紫外線照射 裏面紫外線照射	2	バッファ	3	エッチング処理	4	洗浄 リンス処理	5	エアナイフ 乾燥処理	6	7	8
---	--------------------	---	------	---	---------	---	-------------	---	---------------	---	---	---

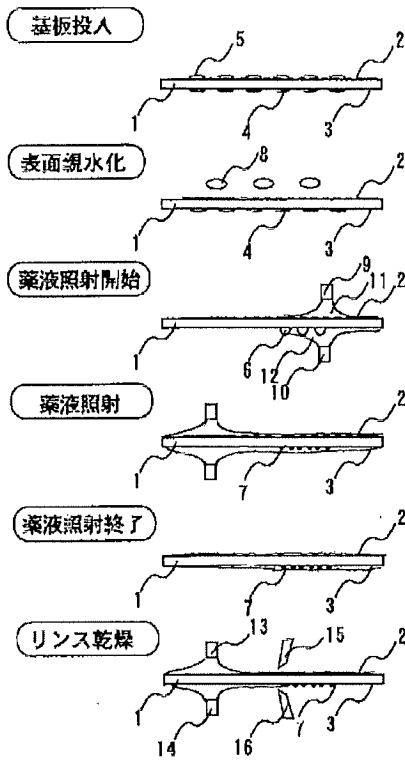
【図3】

図3

1	表面紫外線照射	2	バッファ	3	裏面親水化処理	4	エッチング処理	5	裏面薬液照射	6	表面薬液照射	7	表面リンス	8	裏面リンス	9	表面エアナイフ	10	裏面エアナイフ
---	---------	---	------	---	---------	---	---------	---	--------	---	--------	---	-------	---	-------	---	---------	----	---------

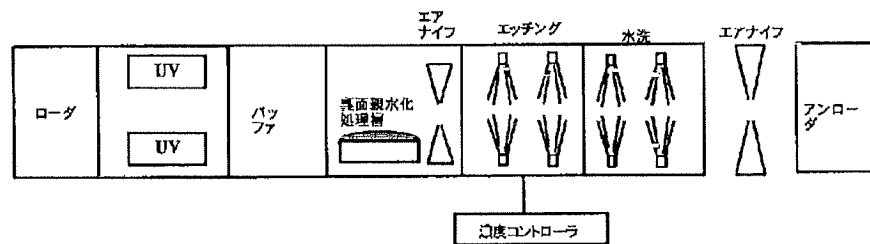
【図1】

図 1



【図4】

図 4



フロントページの続き

(72)発明者 金子 寿輝
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 池田 一
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

Fターム(参考) 3B116 AA02 AB23 BB21 BB90 BC00
CC01 CC03
3B201 AA02 AB23 BB21 BB90 BB93
BB95 BB96 BC00 CB11 CC01
CC12
4G059 AA01 AB01 AB05 AB09 AB11
AB19 AC12 AC21 BB04 BB12
BB14 BB16 BB17
4K057 WA03 WC10 WD07 WE02 WE03
WE07 WE08 WE11 WE21 WE23
WE25 WM04 WN01